



### Science Arts & Métiers (SAM)

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>  
Handle ID: <http://hdl.handle.net/10985/21520>

#### To cite this version :

Robin DURIOT, Rémy FRAYSSINHES, Francisco J. RESCALVO, Fabrice COTTIN, Jean-Claude BUTAUD, Louis DENAUD, Robert COLLET, Guillaume POT, Stéphane GIRARDON - Propriétés mécaniques en flexion de LVL de gros douglas - In: GDR Sciences du bois, France, 2019-11-18 - Actes des 8e journées du GDR Sciences du Bois - 2019

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

Administrator : [scienceouverte@ensam.eu](mailto:scienceouverte@ensam.eu)





# Propriétés mécaniques en flexion de LVL de gros douglas

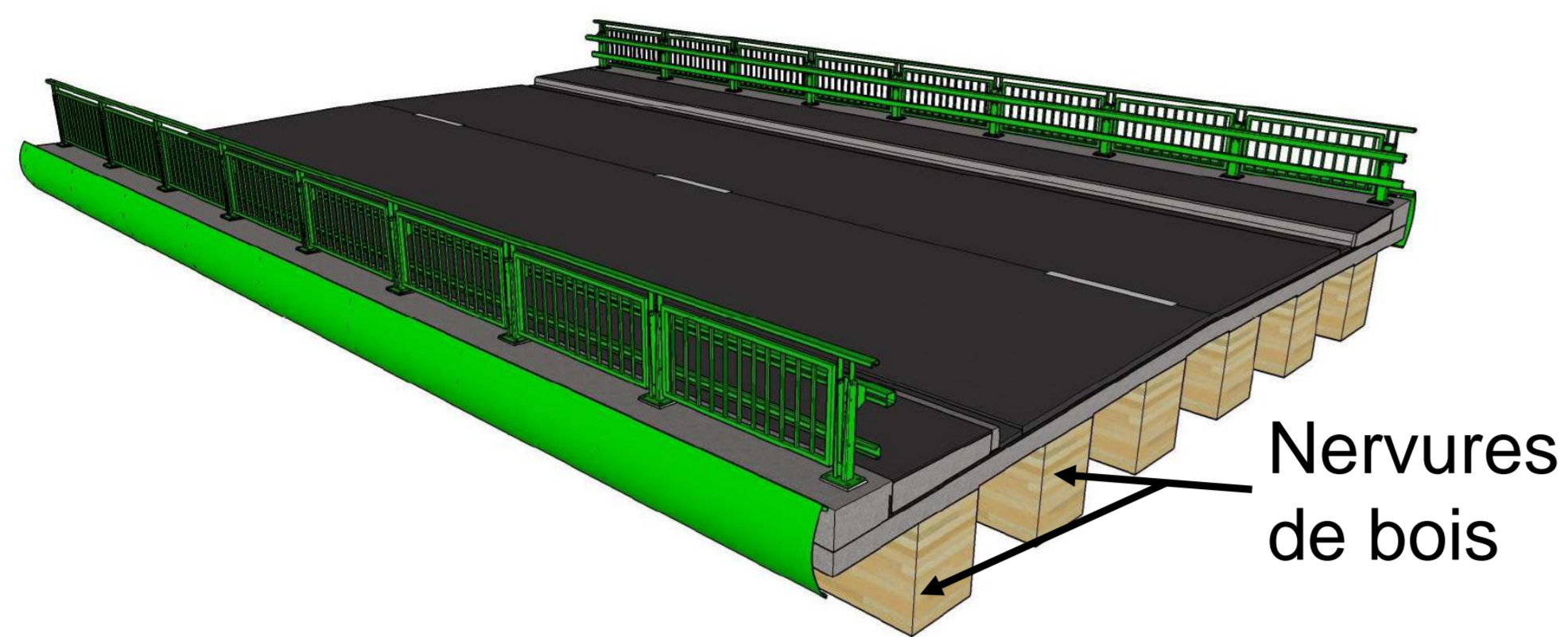
DURIOT Robin<sup>1</sup>, FRAYSSINHES Rémy<sup>1</sup>, RESCALVO Francisco J<sup>2</sup>,  
COLLET Robert<sup>1</sup>, DENAUD Louis<sup>1</sup>, GIRARDON Stéphane<sup>1</sup>, POT  
Guillaume<sup>1</sup>, COTTIN Fabrice<sup>1</sup>, BUTAUD Jean-Claude<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arts et Métiers, LaBoMaP (EA 3633), Rue Porte de Paris, 71250 Cluny, France  
<sup>2</sup> Building Engineer School, University of Grenada, Campus Fuentenueva s/n, 18071,  
Granada, Spain

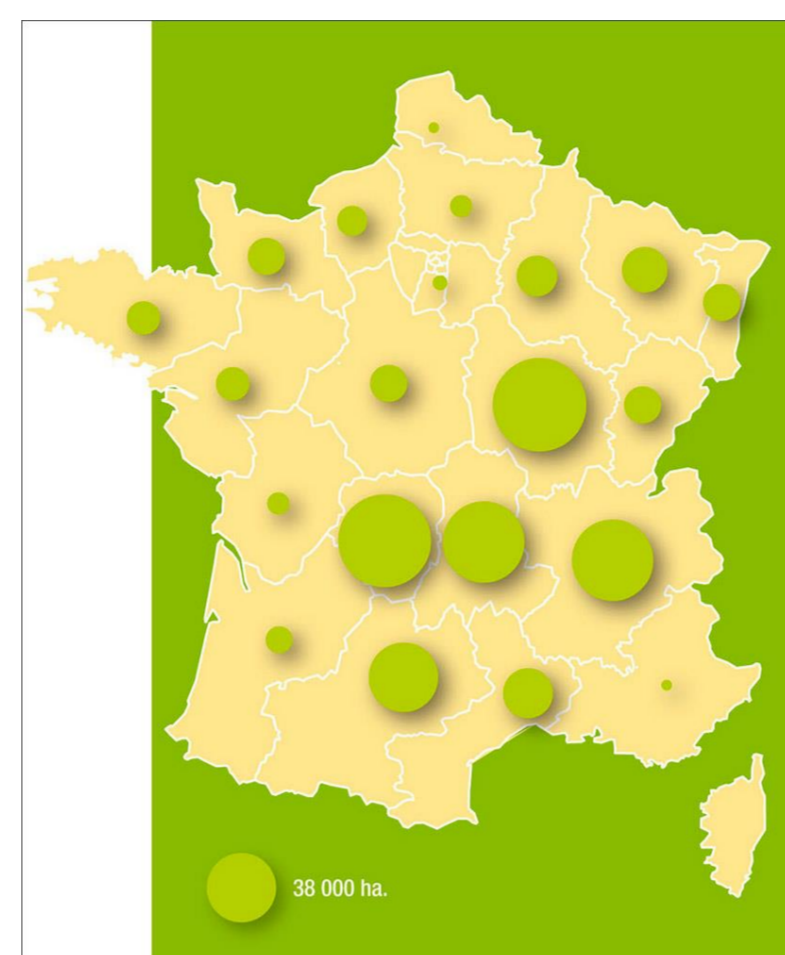
Contact : Robin.Duriot@ensam.eu



## Contexte et problématique



Thèse : « Développement de produits lamellés issus du déroulage de **douglas** pour des **ponts** et autres solutions constructives **mixtes bois-béton collés** »  
**Duramen** préféré en extérieur: **résistant aux attaques biologiques**



Ressource de douglas locale  
**Gros bois** ( $\varnothing > 50\text{cm}$ )  
=> défauts importants

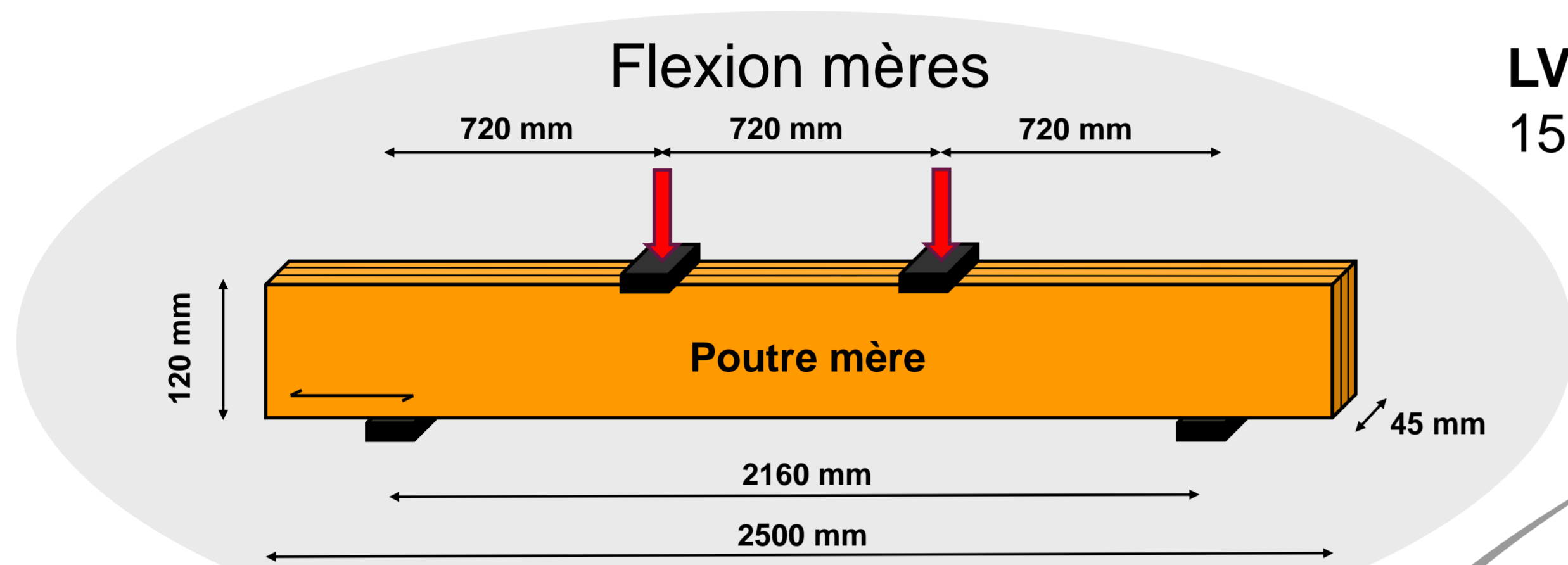
Valorisation en LVL  
Recherche d'**optimisation** des plis par **orientation** et **qualité**



Point de départ : **caractérisation mécanique** de LVL sans pli croisé local (Corrèze) **représentatif**

**Résistances et rigidités** nécessaires aux calculs de dimensionnement  
**Eurocodes** pour validation de la solution

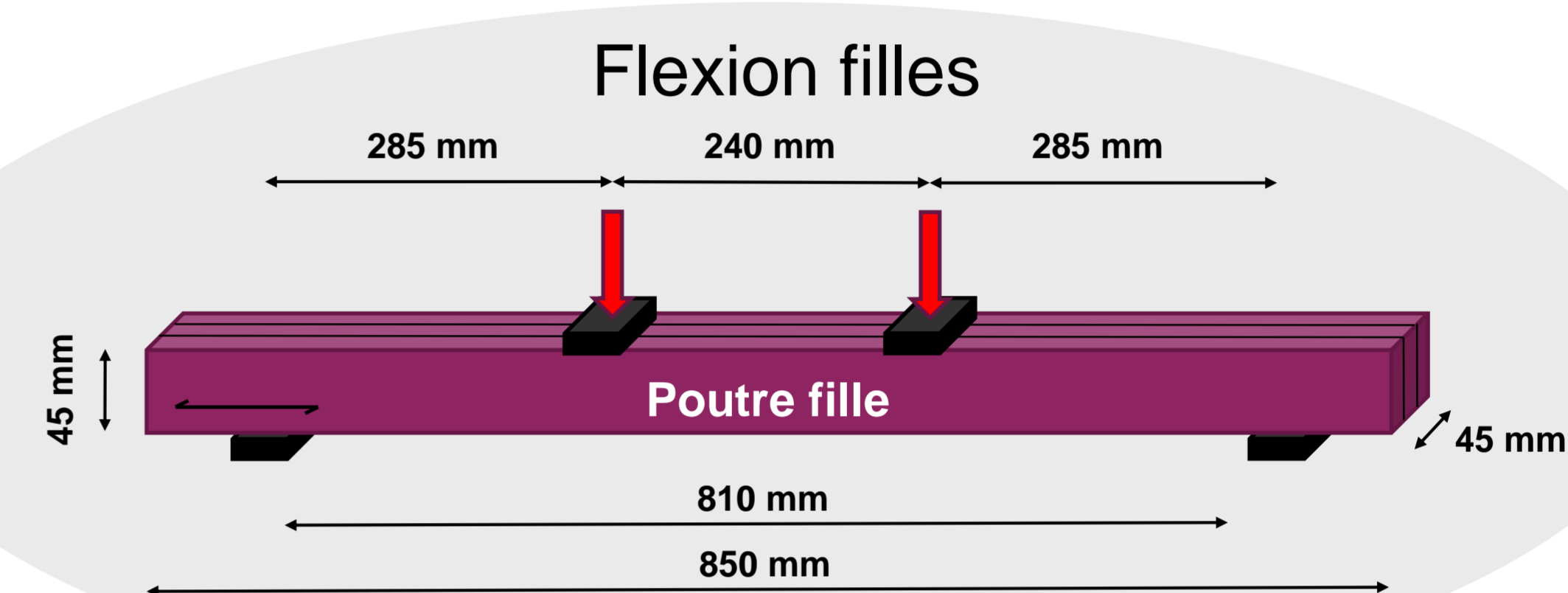
## Matériels et méthodes



LVL  
15 plis d'environ 3 mm d'épaisseur

Essais sur chant

Humidité : entre 6 et 8% HR



Aubier et duramen de douglas, Kerto<sup>®</sup> S pour vérification

Avancement

Essais	Kerto <sup>®</sup> S Epicéa scandinave	Duramen – Douglas Ressource: Corrèze	Aubier – Douglas Ressource: Corrèze
Poutres mères $b_m = 120\text{ mm}$	24	37	37
Poutres filles $b_f = 45\text{ mm}$	En cours	62 issues des mères	En cours

Facteur correctif de taille  
Résistance flexion sur chant  
(NF EN 14374)

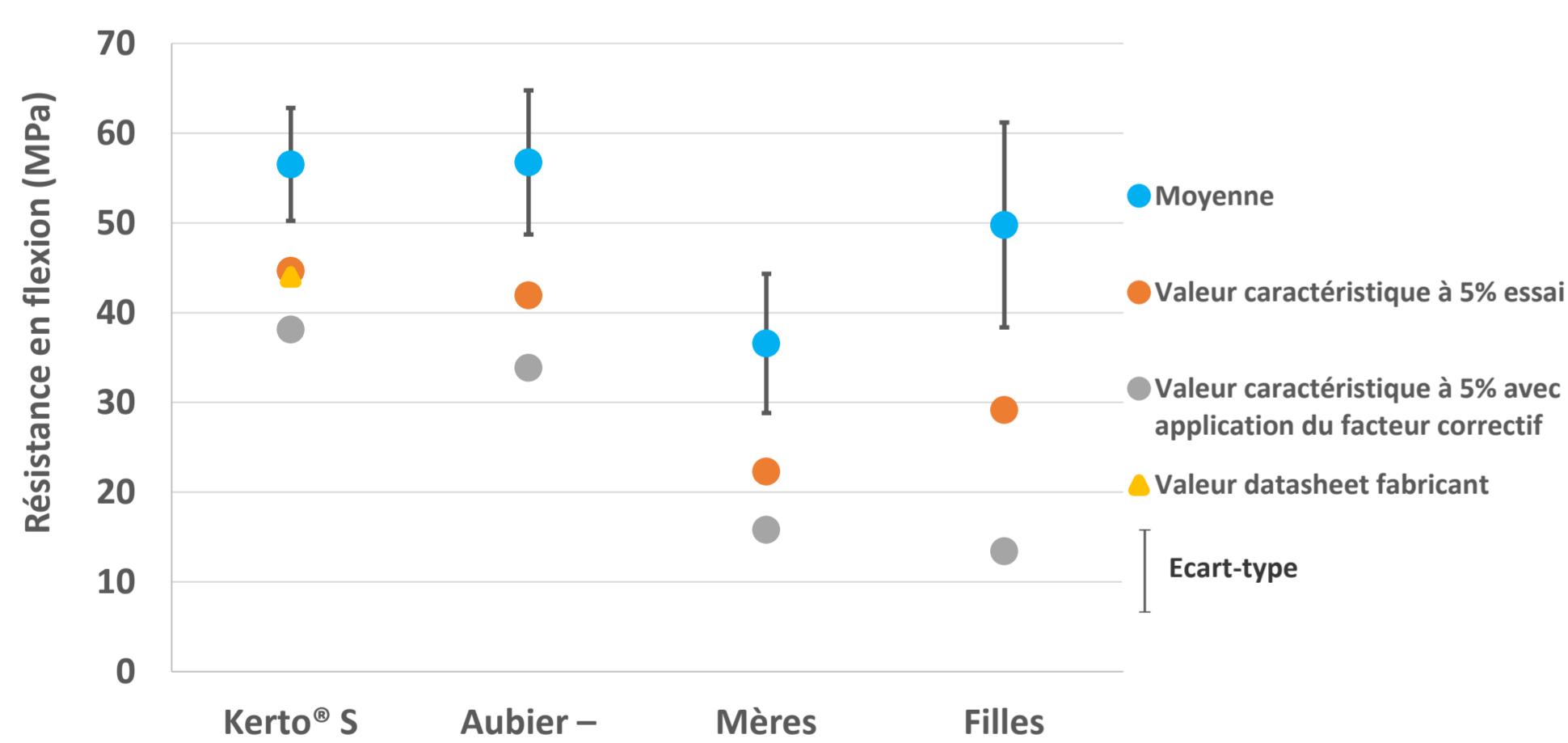
$$k_{m,corr} = \left(\frac{b}{300}\right)^s$$

$b$  est la largeur de l'éprouvette essayée en mm  
 $s$  est le paramètre d'effet de dimension donné par :  
 $s = 2v - 0,05$   
 $v$  est le coefficient de variation des résultats d'essai

Nombre de plis des poutres et proportions des schémas non représentatifs

## Résultats et discussions

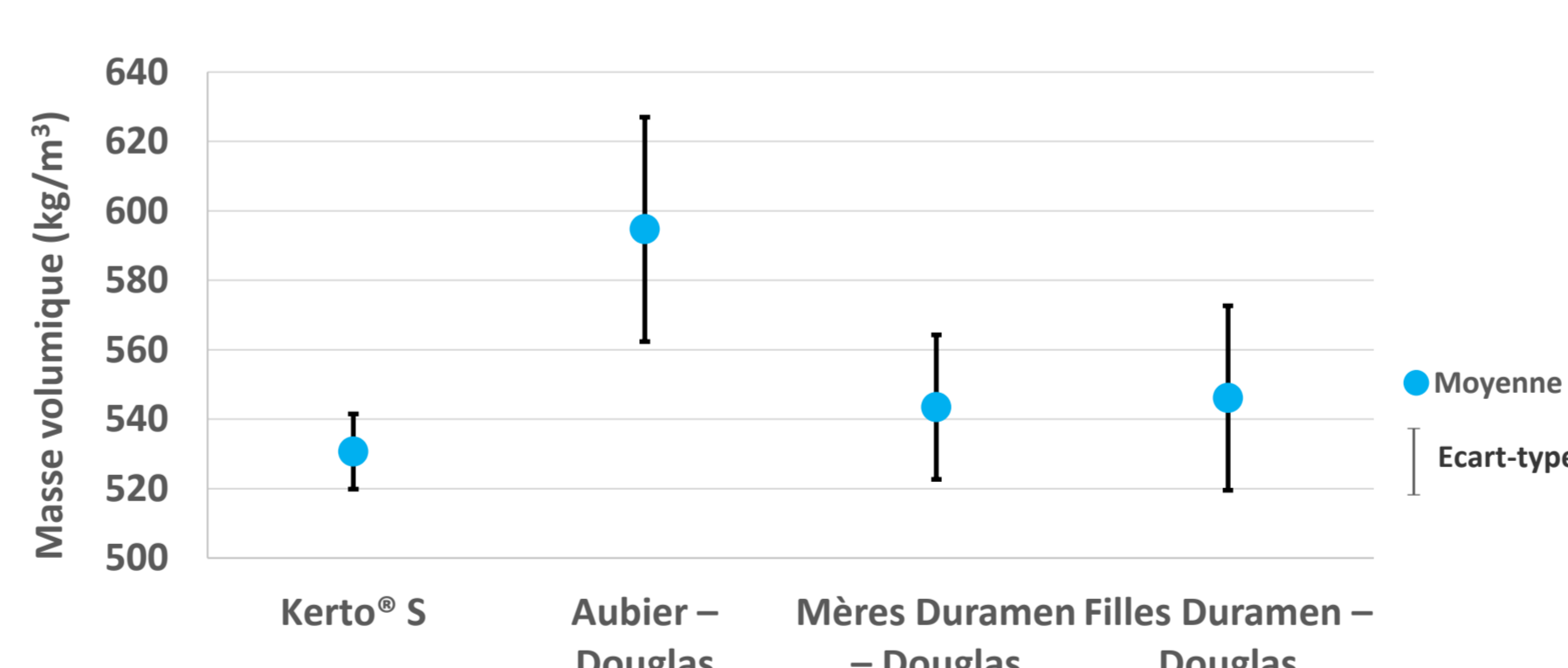
### Résistances en flexion



Comparaisons poutres  $b_m = 120\text{ mm}$

- Valeur caractéristique du Kerto<sup>®</sup> S équivalente à la valeur du fabricant sans application du facteur correctif de taille, inférieure après son application
- Résistance de l'aubier de douglas du même ordre de grandeur que le Kerto<sup>®</sup> S
- Résistance du duramen 55 % inférieure à celle de l'aubier

### Densités

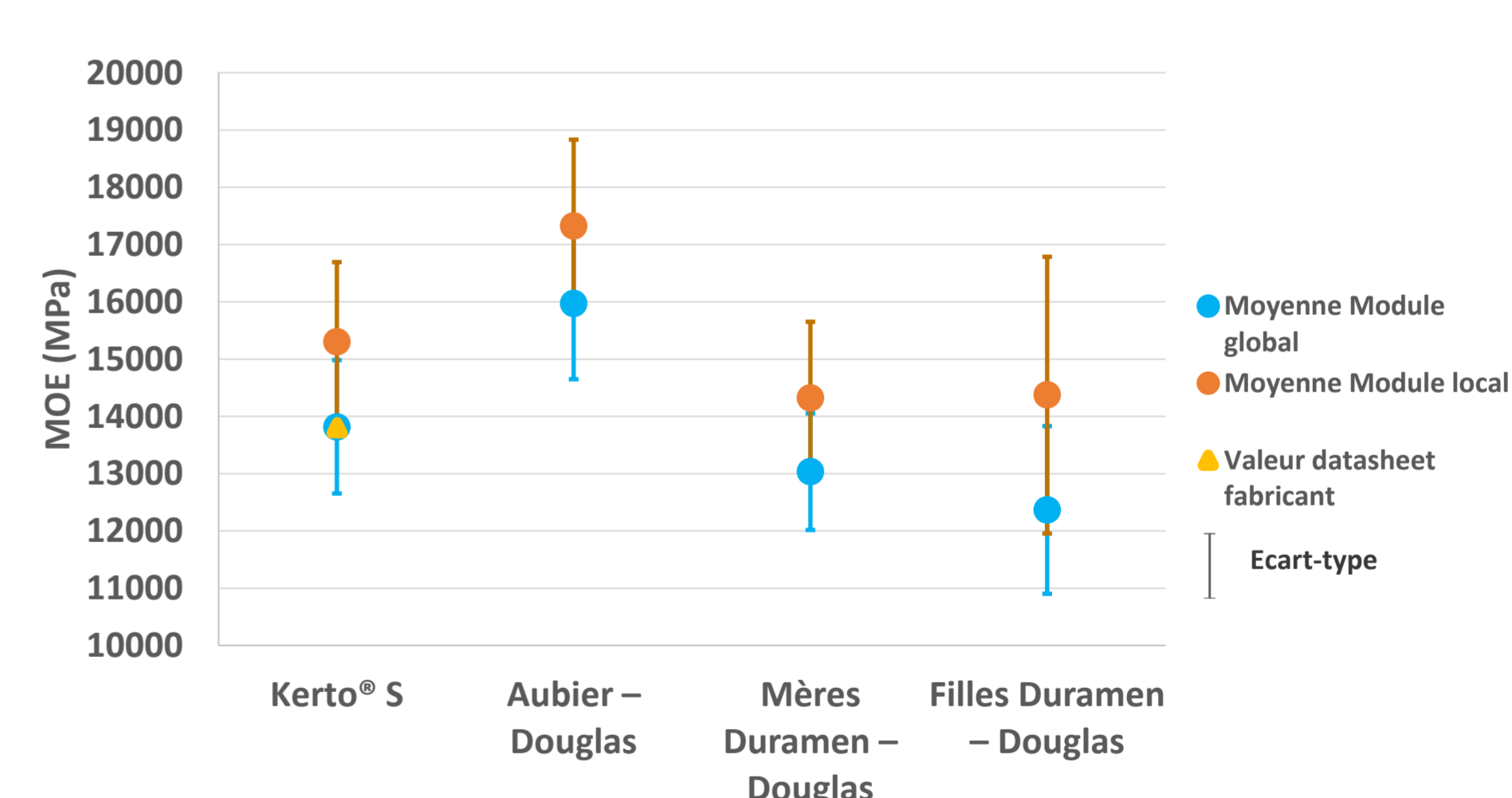


- Bonne correspondance densité/rigidité générale
- Pour aubier/duramen, correspondance densité/résistance
- Kerto<sup>®</sup> S résistant / à sa densité : purgé et trié

Comparaison poutres mères/filles ( $b_m = 120\text{ mm}$  /  $b_f = 45\text{ mm}$ )

- Poutres filles 36 % supérieures en résistance moyenne par rapport aux poutres mères (31 % en valeur caractéristique)
- Plus grande variabilité des valeurs de résistances des poutres filles
- Valeurs caractéristiques après application du facteur correctif de taille sensiblement équivalentes (15,83 MPa pour les poutres mères, 13,42 MPa pour les filles)

### Modules globaux et locaux d'élasticité



- Module local systématiquement plus élevé que le module global : déformation de cisaillement non prise en compte dans le global (et matériau homogène sans défaut concentré localement)
- Module global d'aubier 15,5 % plus élevé que celui du Kerto<sup>®</sup> S
- Module global de duramen seulement 5 % plus élevé que le Kerto<sup>®</sup> S
- Modules filles/mères équivalents (dispersion plus élevée pour les filles)

## Conclusions et perspectives

Directions données pour l'utilisation du duramen :

- Travail d'homogénéisation de la répartition des défauts (nodosité, variation de pente de fil, ...) dans le matériau : modèle numérique pour diminuer les écarts-types afin d'augmenter les valeurs caractéristiques
- Classification des placages par résistances nécessaire pour augmenter les valeurs moyennes et caractéristiques

## Remerciements

Cette étude est financée par la région Bourgogne Franche-Comté et le projet espagnol COMPOP\_Timber project (BIA2017-82650-R). Ces travaux ont été menés à bien grâce à la Plateforme Technique Xylomat subventionnée par l'ANR-10-EQPX-16 XYLOFOREST.